

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-222438

(43)Date of publication of application : 17.08.2001

(51)Int.Cl. G06F 9/46
G06F 15/00

(21)Application number : 2000-365683

(71)Applicant : ENSIM CORP

(22)Date of filing : 30.11.2000

(72)Inventor : GOYAL PAWAN
HUANG XUN WILSON
KESHAV SRINIVASAN
SHARMA ROSEN

(30)Priority

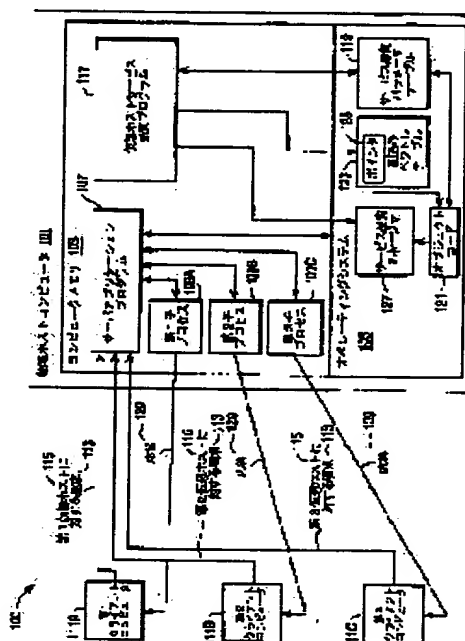
Priority number : 1999 452286 Priority date : 30.11.1999 Priority country : US

(54) METHOD FOR OFFERING GUARANTEE OF SERVICE QUALITY TO VIRTUAL HOST

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To appropriately guarantee the quality of a service to plural virtual hosts on a single physical host computer.

SOLUTION: A server application program 107 and slave processes 109 service process communication requests to plural virtual hosts 113. In this case, service quality parameters related with the virtual hosts are stored. The communication request to one specific virtual host is detected. The service quality parameter related with the specific virtual host is obtained. An operating system resource is used for guaranteeing the quality of a service according to the obtained service quality parameter related with the virtual host to the slave process of the server application program. Then, communication between the virtual host and a client 111 is operated, and the communication is managed by the slave process.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-222438

(P2001-222438A)

(43) 公開日 平成13年8月17日 (2001.8.17)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
G 0 6 F 9/46	3 4 0	G 0 6 F 9/46	3 4 0 B
	3 6 0		3 6 0 B
15/00	3 1 0	15/00	3 1 0 A

審査請求 未請求 請求項の数66 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2000-365683(P2000-365683)
(22) 出願日 平成12年11月30日 (2000. 11. 30)
(31) 優先権主張番号 0 9 / 4 5 2 2 8 6
(32) 優先日 平成11年11月30日 (1999. 11. 30)
(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 500551127
エンシム・コーポレーション
アメリカ合衆国カリフォルニア州94089,
サニーベイル, ボレガス・アベニュー
1366
(72) 発明者 バワン・ゴヤル
アメリカ合衆国カリフォルニア州94043,
マウンテン・ビュー, ウェスト・ミドルフ
ィールド・ロード 777, ナンバー-83
(74) 代理人 100089705
弁理士 社本 一夫 (外 5 名)

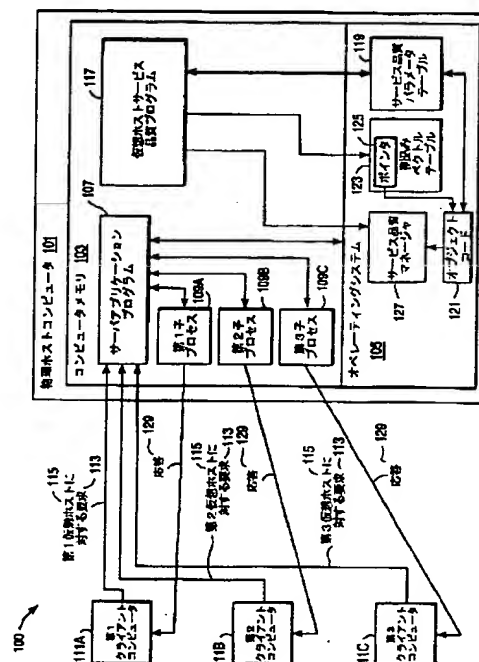
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 仮想ホストにサービス品質の保証を提供する方法

(57) 【要約】

【目的】 単一の物理ホストコンピュータ上で複数の仮想ホストに対して適切なサービス品質の保証を提供する。

【構成】 サーバアプリケーションプログラム107およびその子プロセス109は、複数の仮想ホスト113に対してなされた通信要求をサービス処理する。仮想ホストと関連づけられたサービス品質パラメータが格納される。特定の1つの仮想ホストに対してなされる通信要求が検出される。特定の仮想ホストと関連づけられたサービス品質パラメータが入手される。オペレーティングシステムリソースは、サーバアプリケーションプログラムの子プロセスに対して、仮想ホストと関連づけられる入手したサービス品質パラメータにしたがって、サービスの品質を保証するために使用される。仮想ホストとクライアント111との通信が行われ、子プロセスにより通信が管理される。



【 特許請求の範囲】

【請求項1】 コンピュータシステムにおいて、第1 のアプリケーションプログラムによって、サービス品質の保証を第2 のアプリケーションプログラムの子プロセスに提供する方法であって、前記第2 のアプリケーションプログラムおよびその子プロセスが、複数の仮想プロセスに対してなされた要求にサービスし、前記仮想プロセスに関連づけられた複数のサービス品質パラメータを格納するステップと、前記第2 のアプリケーションプログラムの子プロセスを仮想プロセスと関連づけるオペレーティングシステムに対するシステムコールをインターセプトするステップと、オペレーティングシステムリソースを使用して、前記仮想プロセスと関連づけられた前記サービス品質パラメータにしたがって、サービス品質の保証を前記子プロセスに要求するステップと、前記子プロセスと前記仮想プロセスとの間の関連づけを可能にするステップと、を含む方法。

【請求項2】 関連づけられたサービス品質パラメータにしたがって、子プロセスにサービス品質の保証を要求する命令を有するオブジェクトコードを格納するステップをさらに備え、前記インターセプトするステップは、前記システムコールを呼び出すことにより前記オブジェクトコードを実行させるように、前記システムコールに対するポインタを前記オブジェクトコードに対するポインタに置き換えることを含む、請求項1 記載の方法。

【請求項3】 コンピュータシステムにおいて、第1 のアプリケーションプログラムによって、サービス品質の保証を第2 のアプリケーションプログラムの子プロセスに提供する方法であって、前記第2 のアプリケーションプログラムおよびその子プロセスが、複数の仮想ホストに対してなされた要求にサービスし、前記仮想ホストに関連づけられたサービス品質パラメータを格納するステップと、前記仮想ホストの1 つとクライアントとの間の通信に関連するシステムコールをインターセプトするステップと、前記仮想ホストに関連づけられた前記サービス品質パラメータを入手するステップと、オペレーティングシステムリソースを使用して、前記仮想ホストに関連づけられた前記入手されたサービス品質パラメータにしたがって、サービス品質の保証を前記第2 のアプリケーションプログラムの前記子プロセスに要求するステップと、前記仮想ホストと前記クライアントとの間の通信を可能にするステップと、を含む方法。

【請求項4】 前記サービス品質パラメータを格納するステップは、前記仮想ホストに関連づけられたサービス

品質パラメータを有するサービス品質パラメータテーブルを含むように、オペレーティングシステムを変更することを含む、請求項3 記載の方法。

【請求項5】 前記オペレーティングシステムを変更するステップは、前記サービス品質パラメータテーブルを有するモジュールを、オペレーティングシステムカーネルにリンクすることを含む、請求項4 記載の方法。

【請求項6】 仮想ホストとクライアントとの間の通信を管理する子プロセスに対して、前記仮想ホストに関連づけられたサービス品質パラメータにしたがって、サービス品質の保証を要求する命令を有するオブジェクトコードを格納するステップをさらに含み、前記インターセプトするステップは、前記システムコールを呼び出すことにより、前記オブジェクトコードを実行させるように、前記システムコールに対するポインタを前記挿入されたオブジェクトコードに対するポインタに置き換えることを含む、請求項3 記載の方法。

【請求項7】 前記オブジェクトコードを格納するステップは、前記オブジェクトコードを前記オペレーティングシステムに挿入することを含む、請求項6 記載の方法。

【請求項8】 前記オブジェクトコードをオペレーティングシステムに挿入するステップは、前記オブジェクトコードを有するモジュールをオペレーティングシステムカーネルにリンクすることを含む、請求項7 記載の方法。

【請求項9】 コンピュータシステムにおいて、第1 のアプリケーションプログラムによって、サービス品質の保証を第2 のアプリケーションプログラムの子プロセスに提供する方法であって、前記第2 のアプリケーションプログラムおよびその子プロセスが、複数のネットワークアドレスに対してなされた要求をサービスし、前記ネットワークアドレスに関連づけられたサービス品質パラメータを格納するステップと、クライアントと、前記ネットワークアドレスの1 つとの間に通信チャネルを確立する、前記子プロセスによりなされたシステムコールをインターセプトするステップと、前記ネットワークアドレスに関連づけられ、前記通信チャネルが確立された前記サービス品質パラメータを入手するステップと、オペレーティングシステムリソースを使用して、前記ネットワークアドレスに関連づけられた前記入手されたサービス品質パラメータにしたがって、サービス品質の保証を、前記インターセプトされたシステムコールを実行した前記子プロセスに要求するステップと、前記ネットワークアドレスと前記クライアントとの間で、前記子プロセスにより管理される通信を可能にするステップと、を含む方法。

【請求項10】 前記サービス品質パラメータを格納す

るステップは、前記ネットワークアドレスに関連づけられたサービス品質パラメータを有するサービス品質パラメータテーブルを含むようにオペレーティングシステムを変更することを含む、請求項9記載の方法。

【請求項11】 前記オペレーティングシステムを変更するステップは、前記サービス品質パラメータテーブルを有するモジュールを、オペレーティングシステムカーネルにリンクすることを含む、請求項10記載の方法。

【請求項12】 オブジェクトコードを格納するステップと、
インターセプトすべき前記システムコールに対するポイントのコピーを保存するステップと、をさらに含み、
前記インターセプトするステップは、前記システムコールを呼び出すことにより前記オブジェクトコードを実行させるように、前記システムコールに対するポイントを前記オブジェクトコードに対するポイントに置き換えることを含む、請求項9記載の方法。

【請求項13】 前記オブジェクトコードの実行は、
前記保存されたポイントのコピーを用いて、前記インターセプトされたシステムコールに対して実行を転送し、
前記通信チャネルを確立するステップと、
前記確立された通信チャネルが、前記第2のアプリケーションプログラムおよびその子プロセスによってサービスされた前記ネットワークアドレスの1つに対するものであるか否かを決定するステップと、
前記通信チャネルが前記ネットワークアドレスの1つに対するものであるという決定に応答して、
前記ネットワークアドレスのサービス品質パラメータを入手し、
オペレーティングシステムリソースを使用して、前記入
手されたサービス品質パラメータにしたがって、サービ
ス品質の保証を、前記インターセプトされたシステム
コールを呼び出した子プロセスに要求するステップと、を
含む、請求項12記載の方法。

【請求項14】 前記オブジェクトコードを格納するステップは、前記オブジェクトコードを前記オペレーティングシステムに挿入することを含む、請求項12記載の方法。

【請求項15】 前記オブジェクトコードをオペレーティングシステムに挿入するステップは、前記オブジェクトコードを有するモジュールをオペレーティングシステムカーネルにリンクすることを含む、請求項14記載の方法。

【請求項16】 コンピュータシステムにおいて、第1のアプリケーションプログラムによってサービス品質の保証を第2のアプリケーションプログラムの子プロセスに提供する方法であって、前記第2のアプリケーションプログラムおよびその子プロセスが、複数のネットワークアドレスに対してなされた要求にサービスし、
前記ネットワークアドレスに関連づけられたサービス品

質パラメータを格納するステップと、
クライアントとネットワークアドレスとの間に通信チャネルを確立するシステムコールをインターセプトするステップと、

前記通信チャネルの確立を可能にするステップと、
前記インターセプトされたシステムコールを呼び出したアプリケーションプログラムと、前記確立された通信チャネルと、前記チャネルが確立されたネットワークアドレスとの間の関連づけの標識を格納するステップと、
10 子プロセスを生成するシステムコールをインターセプトするステップと、
前記子プロセスの生成を可能にするステップと、
前記前記インターセプトされたシステムコールを呼び出したアプリケーションプログラムと前記生成された子プロセスとの間の関連づけの標識を格納するステップと、
ファイル記述子のコピーを生成するシステムコールをインターセプトするステップと、
前記ファイル記述子のコピーの生成を可能にするステップと、
20 前記ファイル記述子と前記ファイル記述子の生成されたコピーとの間の関連づけの標識を格納するステップと、
通信チャネルを介してデータを移送するシステムコールをインターセプトするステップと、
前記格納された関連づけ標識を調べ、前記インターセプトされたシステムコールを呼び出したアプリケーションが、前記ネットワークアドレスの1つとの通信チャネルを確立した親アプリケーションの子プロセスであるか否かを決定するステップと、
前記インターセプトされたシステムコールを呼び出したアプリケーションが、前記ネットワークアドレスの1つに対して通信チャネルを確立した親アプリケーションの子プロセスであるという決定に応答して、前記格納された関連づけ標識を調べ、前記インターセプトされたシステムコールがデータを移送する通信チャネルが、前記ネットワークアドレスの1つに対する前記親アプリケーションにより確立された通信チャネルであるか否かを決定するステップと、
前記インターセプトされたシステムコールがデータを移送する通信チャネルが、前記ネットワークアドレスの1つに対して前記親アプリケーションにより確立された通信チャネルであるという決定に応答して、
前記通信チャネルがクライアントを接続させたネットワークアドレスに関連づけられたサービス品質パラメータを入手し、
オペレーティングシステムリソースを使用して、前記ネットワークアドレスに関連づけられた前記入
手されたサービス品質パラメータにしたがって、サービス品質の保証を、前記インターセプトされたシステムコールを呼び出した子プロセスに要求するステップと、
前記通信チャネルを介してデータを移送させるステップ

と、を含む方法。

【請求項17】 前記サービス品質パラメータを格納するステップは、前記ネットワークアドレスに関連づけられたサービス品質パラメータを有するサービス品質パラメータテーブルを含むようにオペレーティングシステムを変更することを含む、請求項16記載の方法。

【請求項18】 前記オペレーティングシステムを変更するステップは、前記サービス品質パラメータテーブルを有するモジュールを、オペレーティングシステムカーネルにリンクすることを含む、請求項17記載の方法。

【請求項19】 オブジェクトコードを格納するステップと、

インターセプトすべき前記システムコールに対するポインタのコピーを保存するステップと、をさらに含み、前記インターセプトするステップは、前記システムコールを呼び出すことにより前記オブジェクトコードを実行させるように、前記システムコールに対するポインタを前記挿入されたオブジェクトコードに対するポインタに置き換えることを含む、請求項16記載の方法。

【請求項20】 前記インターセプトするステップは、クライアントとネットワークアドレスとの間の通信チャネルを確立するシステムコールをインターセプトすることを含み、前記オブジェクトの実行は、前記保存されたポインタのコピーを用いて、前記インターセプトされたシステムコールに対して実行を転送することによって、前記通信チャネルの確立を可能にするステップと、

前記システムコールを呼び出したアプリケーションプログラムのプロセス識別番号と、前記確立された通信チャネルを記述するファイル記述子と、前記チャネルが確立されたネットワークアドレスとの間の関連づけを示すエントリを連想テーブルに格納することによって、前記アプリケーションプログラムと前記確立された通信チャネルとの間の関連づけを格納するステップと、をさらに含む、請求項19記載の方法。

【請求項21】 前記インターセプトするステップは、子プロセスを生成するシステムコールをインターセプトすることを含み、前記オブジェクトコードの実行は、前記保存されたポインタのコピーを用いて、前記インターセプトされたシステムコールに対して実行を転送することによって、前記子プロセスの生成を可能にするステップと、

前記システムコールを呼び出したアプリケーションプログラムのプロセス識別番号と、前記生成された子プロセスのプロセス識別番号との間の関連づけを示すエントリを連想テーブルに格納することによって、前記システムコールを呼び出したアプリケーションプログラムと前記生成された子プロセスとの間の関連づけを格納するステップと、をさらに含む、請求項19記載の方法。

【請求項22】 前記オブジェクトコードを格納するス

テップは、前記オブジェクトコードを前記オペレーティングシステムに挿入することを含む、請求項19記載の方法。

【請求項23】 前記オブジェクトコードをオペレーティングシステムに挿入するステップは、前記オブジェクトコードを有するモジュールをオペレーティングシステムカーネルにリンクすることを含む、請求項22記載の方法。

【請求項24】 コンピュータシステムにおいて、第1のアプリケーションプログラムによってサービス品質の保証を第2のアプリケーションプログラムの子プロセスに提供する方法であって、前記第2のアプリケーションプログラムおよびその子プロセスが、複数の仮想ホストに対して通信チャネル上でなされた要求にサービスし、前記仮想ホストに関連づけられたサービス品質パラメータを格納するステップと、

通信チャネル上で仮想ホストに対する要求にサービスする子プロセスに対して、サービスの品質が保障されているか否かについての標識を格納するステップと、

仮想ホストとクライアントとの間の通信チャネルを介してデータを移送する子プロセスによってなされたシステムコールをインターセプトするステップと、

前記格納された標識を調べ、前記子プロセスに対してサービス品質が保証されているか否かを決定するステップと、

前記子プロセスに対してサービス品質が保証されているという決定にตอบสนองして、

前記通信チャネルに関連づけられたバッファを構文解析して前記仮想ホストのネームを分離し、

前記仮想ホストに関連づけられたサービス品質パラメータを入手し、

オペレーティングシステムリソースを使用して、前記仮想ホストに関連づけられた前記入手されたサービス品質パラメータにしたがって、サービス品質の保証を、前記子プロセスに要求し、

前記子プロセスに対してサービスの品質が保証されているという標識を設定するステップと、

前記仮想ホストとクライアントとの間で、前記子プロセスにより管理される通信を可能にするステップと、を含む方法。

【請求項25】 前記サービス品質パラメータを格納するステップは、前記仮想ホストに関連づけられたサービス品質パラメータを有するサービス品質パラメータテーブルを含むようにオペレーティングシステムを変更することを含む、請求項24記載の方法。

【請求項26】 前記オペレーティングシステムを変更するステップは、前記サービス品質パラメータテーブルを有するモジュールを、オペレーティングシステムカーネルにリンクすることを含む、請求項25記載の方法。

【請求項27】 前記標識を格納するステップは、通信

10

20

30

40

50

チャネル上で仮想ホストに対する要求にサービスする子プロセスに対して、サービスの品質を保障しているか否かについての標識を有する標識テーブルを含むようにオペレーティングシステムを変更することを含む、請求項24記載の方法。

【請求項28】 前記オペレーティングシステムを変更するステップは、前記標識テーブルを有するモジュールを、オペレーティングシステムカーネルにリンクすることを含む、請求項27記載の方法。

【請求項29】 オブジェクトコードを格納するステップと、
インターセプトすべき前記システムコールに対するポイントのコピーを保存するステップと、をさらに含み、
前記インターセプトするステップは、前記システムコールを呼び出すことにより前記オブジェクトコードを実行するように、前記システムコールに対するポイントを前記挿入されたオブジェクトコードに対するポイントに置き換えることを含む、請求項24記載の方法。

【請求項30】 前記オブジェクトコードを格納するステップは、前記オブジェクトコードを前記オペレーティングシステムに挿入することを含む、請求項29記載の方法。

【請求項31】 前記オブジェクトコードをオペレーティングシステムに挿入するステップは、前記オブジェクトコードを有するモジュールをオペレーティングシステムカーネルにリンクすることを含む、請求項30記載の方法。

【請求項32】 コンピュータシステムにおいて、サービス品質の保証をアプリケーションプログラムの子プロセスに提供する方法であって、前記アプリケーションプログラムおよびその子プロセスが、複数の仮想ホストに対してなされた通信要求にサービスし、
前記仮想ホストに関連づけられたサービス品質パラメータを格納するステップと、
前記アプリケーションプログラムによって、クライアントにより前記仮想ホストの1つに対してなされた通信要求を受信するステップと、
前記アプリケーションプログラムによって、前記ネットワークアドレスと前記クライアントとの間の通信を管理する子プロセスを生成するステップと、
前記ネットワークアドレスと関連づけられたサービス品質パラメータを、前記サービス品質テーブルから入手するステップと、
オペレーティングシステムリソースを使用して、前記ネットワークアドレスに関連づけられた前記入手されたサービス品質パラメータにしたがってサービス品質の保証を前記子プロセスに要求するステップと、
前記ネットワークアドレスと前記クライアントとの間で、前記子プロセスにより管理される通信を可能にするステップと、を含む方法。

【請求項33】 コンピュータシステムにおいて、サービス品質の保証をアプリケーションプログラムの子プロセスに提供する方法であって、前記アプリケーションプログラムおよびその子プロセスが、複数の仮想ホストに対してなされた通信要求にサービスし、

前記仮想ホストに関連づけられたサービス品質パラメータを格納するステップと、

前記アプリケーションプログラムによって、クライアントにより前記仮想ホストに対してなされた通信要求を管理するための複数の子プロセスを生成するステップと、
前記アプリケーションプログラムによって、クライアントにより前記仮想ホストの1つに対してなされた通信要求を受信するステップと、

前記ネットワークアドレスに関連づけられたサービス品質パラメータを、前記サービス品質テーブルから入手するステップと、

オペレーティングシステムリソースを使用して、前記ネットワークアドレスに関連づけられた前記入手されたサービス品質パラメータにしたがって、サービス品質の保証を前記子プロセスに要求するステップと、
前記ネットワークアドレスと前記クライアントとの間で、前記子プロセスにより管理される通信を可能にするステップと、を含む方法。

【請求項34】 第1のアプリケーションプログラムによって、サービス品質の保証を第2のアプリケーションプログラムの子プロセスに提供するコンピュータプログラムプロダクトであって、前記第2のアプリケーションプログラムおよびその子プロセスが、複数の仮想プロセスに対してなされた要求にサービスし、

前記仮想プロセスに関連づけられた複数のサービス品質パラメータを格納するプログラムコードと、

前記第2のアプリケーションプログラムの子プロセスを仮想プロセスと関連づけたオペレーティングシステムに対するシステムコールをインターセプトするプログラムコードと、

オペレーティングシステムリソースを使用して、前記仮想プロセスに関連づけられた前記サービス品質パラメータにしたがって、サービス品質の保証を前記子プロセスに要求するプログラムコードと、

前記子プロセスと前記仮想ホストとの間の関連づけを可能にするプログラムコードと、

前記プログラムコードが格納されるコンピュータ読み取り可能媒体と、を備えるコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項35】 関連づけられたサービス品質パラメータにしたがって、子プロセスにサービス品質の保証を要求する命令を有するオブジェクトコードを格納するプログラムコードをさらに備え、

前記インターセプトするプログラムコードは、前記システムコールを呼び出すことにより前記オブジェクトコー

ドを実行させるように、前記システムコールに対するポインタを前記オブジェクトコードに対するポインタに置き換えるプログラムコードを備える、請求項34記載のコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項36】 第1のアプリケーションプログラムによって、サービス品質の保証を第2のアプリケーションプログラムの子プロセスに提供するコンピュータプログラムプロダクトであって、前記第2のアプリケーションプログラムおよびその子プロセスが、複数の仮想ホストに対してなされた要求にサービスし、

前記仮想ホストに関連づけられたサービス品質パラメータを格納するプログラムコードと、

前記仮想ホストの1つとクライアントとの間の通信に関連するシステムコールをインターセプトするプログラムコードと、

前記仮想ホストに関連づけられた前記サービス品質パラメータを入手するプログラムコードと、

オペレーティングシステムリソースを使用して、前記仮想ホストに関連づけられた前記入手されたサービス品質パラメータにしたがって、サービス品質の保証を前記第2のアプリケーションプログラムの前記子プロセスに要求するプログラムコードと、

前記仮想ホストと前記クライアントとの間の通信を可能にするプログラムコードと、

前記プログラムコードが格納されるコンピュータ読み取り可能媒体と、を備えるコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項37】 前記サービス品質パラメータを格納するプログラムコードは、前記仮想ホストに関連づけられたサービス品質パラメータを有するサービス品質パラメータテーブルを含むように、オペレーティングシステムを変更するプログラムコードを備える、請求項36記載のコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項38】 前記オペレーティングシステムを変更するプログラムコードは、前記サービス品質パラメータテーブルを有するモジュールを、オペレーティングシステムカーネルにリンクするプログラムコードを備える、請求項37記載のコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項39】 仮想ホストとクライアントとの間の通信を管理する子プロセスに対して、前記仮想ホストに関連づけられたサービス品質パラメータにしたがって、サービス品質の保証を要求する命令を有するオブジェクトコードを格納するプログラムコードをさらに備え、

前記インターセプトするプログラムコードは、前記システムコールを呼び出すことにより前記オブジェクトコードを実行するように、前記システムコールに対するポインタを前記挿入されたオブジェクトコードに対するポインタに置き換えるプログラムコードを備える、請求項36記載のコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項40】 前記オブジェクトコードを格納するプ

ログラムコードは、前記オブジェクトコードを前記オペレーティングシステムに挿入するプログラムコードを備える、請求項39記載のコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項41】 前記オブジェクトコードをオペレーティングシステムに挿入するプログラムコードは、前記オブジェクトコードを有するモジュールをオペレーティングシステムカーネルにリンクするプログラムコードを備える、請求項40記載のコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項42】 第1のアプリケーションプログラムによって、サービス品質の保証を第2のアプリケーションプログラムの子プロセスに提供するコンピュータプログラムプロダクトであって、前記第2のアプリケーションプログラムおよびその子プロセスが、複数のネットワークアドレスに対してなされた要求にサービスし、

前記ネットワークアドレスに関連づけられたサービス品質パラメータを格納するプログラムコードと、

クライアントと、前記ネットワークアドレスの1つとの間に通信チャネルを確立する、前記子プロセスによりなされたシステムコールをインターセプトするプログラムコードと、

前記通信チャネルが確立された前記ネットワークアドレスに関連づけられたサービス品質パラメータを入手するプログラムコードと、

オペレーティングシステムリソースを使用して、前記ネットワークアドレスに関連づけられた前記入手されたサービス品質パラメータにしたがって、サービス品質の保証を、前記インターセプトされたシステムコールを実行した前記子プロセスに要求するプログラムコードと、

前記ネットワークアドレスと前記クライアントとの間で、前記子プロセスにより管理される通信を可能にするプログラムコードと、

前記プログラムコードが格納されるコンピュータ読み取り可能媒体と、を備えるコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項43】 前記サービス品質パラメータを格納するプログラムコードは、前記ネットワークアドレスに関連づけられたサービス品質パラメータを有するサービス品質パラメータテーブルを含むように、オペレーティングシステムを変更するプログラムコードを備える、請求項42記載のコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項44】 前記オペレーティングシステムを変更するプログラムコードは、前記サービス品質パラメータテーブルを有するモジュールを、オペレーティングシステムカーネルにリンクするプログラムコードを備える、請求項43記載のコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項45】 オブジェクトコードを格納するプログラムコードと、

インターセプトすべき前記システムコールに対するポ

10

20

30

40

50

ンタのコピーを保存するプログラムコードと、をさらに備え、

前記インターセプトするプログラムコードは、前記システムコールを呼び出すことにより前記オブジェクトコードを実行させるように、前記システムコールに対するポインタを前記オブジェクトコードに対するポインタに置き換えるプログラムコードを備える、請求項4 2記載のコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項4 6】 前記オブジェクトコードは、前記保存されたポインタのコピーを用いて、前記インターセプトされたシステムコールに対して実行を転送し、前記通信チャネルを確立するプログラムコードと、前記確立された通信チャネルが、前記第2のアプリケーションプログラムおよびその子プロセスによってサービスされた前記ネットワークアドレスの1つに対するものか否かを決定するプログラムコードと、前記通信チャネルが前記ネットワークアドレスの1つに対するものであるという決定にตอบสนองして、前記ネットワークアドレスのサービス品質パラメータを入手し、

オペレーティングシステムリソースを使用して、前記入手されたサービス品質パラメータにしたがって、サービス品質の保証を、前記インターセプトされたシステムコールを呼び出した子プロセスに要求するプログラムコードと、を備える、請求項4 5記載のコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項4 7】 前記オブジェクトコードを格納するプログラムコードは、前記オブジェクトコードを前記オペレーティングシステムに挿入するプログラムコードを備える、請求項4 5記載のコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項4 8】 前記オブジェクトコードをオペレーティングシステムに挿入するプログラムコードは、前記オブジェクトコードを有するモジュールをオペレーティングシステムカーネルにリンクするプログラムコードを備える、請求項4 7記載のコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項4 9】 第1のアプリケーションプログラムによって、サービス品質の保証を第2のアプリケーションプログラムの子プロセスに提供するコンピュータプログラムプロダクトであって、前記第2のアプリケーションプログラムおよびその子プロセスが、複数のネットワークアドレスに対してなされた要求にサービスし、前記ネットワークアドレスに関連づけられたサービス品質パラメータを格納するプログラムコードと、クライアントとネットワークアドレスとの間に通信チャネルを確立するシステムコールをインターセプトするプログラムコードと、前記通信チャネルの確立を可能にするプログラムコードと、

前記インターセプトされたシステムコールを呼び出したアプリケーションプログラムと、前記確立された通信チャネルと、前記チャネルが確立されたネットワークアドレスとの間の関連づけの標識を格納するプログラムコードと、

子プロセスを生成するシステムコールをインターセプトするプログラムコードと、前記子プロセスの生成を可能にするプログラムコードと、

10 前記インターセプトされたシステムコールを呼び出したアプリケーションプログラムと前記生成された子プロセスとの間の関連づけの標識を格納するプログラムコードと、

ファイル記述子のコピーを生成するシステムコールをインターセプトするプログラムコードと、

前記ファイル記述子のコピーの生成を可能にするプログラムコードと、

20 前記ファイル記述子と前記ファイル記述子の生成されたコピーとの間の関連づけの標識を格納するプログラムコードと、

通信チャネルを介してデータを移送するシステムコールをインターセプトするプログラムコードと、

前記格納された関連づけ標識を調べ、前記インターセプトされたシステムコールを呼び出したアプリケーションが、前記ネットワークアドレスの1つとの通信チャネルを確立した親アプリケーションの子プロセスであるか否かを決定するプログラムコードと、

30 前記インターセプトされたシステムコールを呼び出したアプリケーションが、前記ネットワークアドレスの1つに対する通信チャネルを確立した親アプリケーションの子プロセスであるという決定にตอบสนองして、前記格納された関連づけ標識を調べ、前記インターセプトされたシステムがデータを移送する通信チャネルが、前記ネットワークアドレスの1つに対する前記親アプリケーションにより確立された通信チャネルであるか否かを決定するプログラムコードと、

前記インターセプトされたシステムコールがデータを移送する通信チャネルが、前記ネットワークアドレスの1つに対して、前記親アプリケーションにより確立された通信チャネルであるという決定にตอบสนองして、

前記通信チャネルがクライアントを接続させたネットワークアドレスと関連づけられたサービス品質パラメータを入手し、

オペレーティングシステムリソースを使用して、前記ネットワークアドレスに関連づけられた前記入手されたサービス品質パラメータにしたがって、サービス品質の保証を、前記インターセプトされたシステムコールを呼び出した子プロセスに要求するプログラムコードと、

50 前記通信チャネルを介してデータを移送させるプログラムコードと、

前記プログラムコードが格納されるコンピュータ読み取り可能媒体と、を備える、コンピュータプログラムプロダクト。

【請求項50】 前記サービス品質パラメータを格納するプログラムコードは、前記ネットワークアドレスに関連づけられたサービス品質パラメータを有するサービス品質パラメータテーブルを含むようにオペレーティングシステムを変更するプログラムコードを備える、請求項49記載のコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項51】 前記オペレーティングシステムを変更するプログラムコードは、前記サービス品質パラメータテーブルを有するモジュールを、オペレーティングシステムカーネルにリンクするプログラムコードを備える、請求項50記載のコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項52】 オブジェクトコードを格納するプログラムコードと、

インターセプトすべき前記システムコールに対するポイントのコピーを保存するプログラムコードと、をさらに備え、

前記インターセプトするプログラムコードは、前記システムコールを呼び出すことにより前記オブジェクトコードを実行させるように、前記システムコールに対するポイントを前記挿入されたオブジェクトコードに対するポイントに置き換えるプログラムコードを備える、請求項49記載のコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項53】 前記インターセプトするプログラムコードは、クライアントとネットワークアドレスとの間の通信チャネルを確立するシステムコールをインターセプトするプログラムコードを備え、前記オブジェクトコードは、

前記保存されたポイントのコピーを用いて、前記インターセプトされたシステムコールに対して実行を転送することによって、前記通信チャネルの確立を可能にするプログラムコードと、

前記システムコールを呼び出したアプリケーションプログラムのプロセス識別番号と、前記確立された通信チャネルを記述するファイル記述子と、前記チャネルが確立されたネットワークアドレスとの間の関連づけを示すエントリを連想テーブルに格納することによって、前記アプリケーションプログラムと前記確立された通信チャネルとの間の関連づけを格納するプログラムコードと、をさらに含む、請求項52記載のコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項54】 前記インターセプトするプログラムコードは、子プロセスを生成するシステムコールをインターセプトするプログラムコードを備え、前記オブジェクトコードは、

前記保存されたポイントのコピーを用いて、前記インターセプトされたシステムコールに対して実行を転送することによって、前記子プロセスの生成を可能にするプロ

グラムコードと、

前記システムコールを呼び出したアプリケーションプログラムのプロセス識別番号と、前記生成された子プロセスのプロセス識別番号との間の関連づけを示すエントリを連想テーブルに格納することによって、前記システムコールを呼び出したアプリケーションプログラムと前記生成された子プロセスとの間の関連づけを格納するプログラムコードと、をさらに含む、請求項52記載のコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項55】 前記オブジェクトコードを格納するプログラムコードは、前記オブジェクトコードを前記オペレーティングシステムに挿入するプログラムコードを備える、請求項52記載のコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項56】 前記オブジェクトコードをオペレーティングシステムに挿入するプログラムコードは、前記オブジェクトコードを有するモジュールをオペレーティングシステムカーネルにリンクするプログラムコードを備える、請求項55記載のコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項57】 第1のアプリケーションプログラムによって、サービス品質の保証を第2のアプリケーションプログラムの子プロセスに提供するコンピュータプログラムプロダクトにおいて、前記第2のアプリケーションプログラムおよびその子プロセスが、複数の仮想ホストに対して通信チャネル上でなされた要求にサービスし、前記仮想チャネルに関連づけられたサービス品質パラメータを格納するプログラムコードと、

通信チャネル上で仮想ホストに対する要求にサービスする子プロセスに対して、サービスの品質が保障されているか否かについての標識を格納するプログラムコードと、

仮想ホストとクライアントとの間の通信チャネルを介してデータを移送する子プロセスによってなされたシステムコールをインターセプトするプログラムコードと、前記格納された標識を調べ、前記子プロセスに対してサービスの品質が保証されているか否かを決定するプログラムコードと、

前記子プロセスに対してサービスの品質が保証されているという決定に応答して、

前記通信チャネルに関連づけられたバッファを構文解析して前記仮想ホストのネームを分離し、

前記仮想ホストに関連づけられたサービス品質パラメータを入手し、

オペレーティングシステムリソースを使用して、前記仮想ホストに関連づけられた前記入手されたサービス品質パラメータにしたがって、サービス品質の保証を、前記子プロセスに要求し、

前記子プロセスに対してサービスの品質が保証されているという標識を設定する、プログラムコードと、

前記仮想ホストとクライアントとの間で、前記子プロセスにより管理される通信を可能にするプログラムコードと、

前記プログラムコードが格納されるコンピュータ読み取り可能媒体と、を備えるコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項58】 前記サービス品質パラメータを格納するプログラムコードは、前記仮想ホストに関連づけられたサービス品質パラメータを有するサービス品質パラメータテーブルを含むようにオペレーティングシステムを変更するプログラムコードを備える、請求項57記載のコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項59】 前記オペレーティングシステムを変更するプログラムコードは、前記サービス品質パラメータテーブルを有するモジュールを、オペレーティングシステムカーネルにリンクするプログラムコードを備える、請求項58記載のコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項60】 前記標識を格納するプログラムコードは、通信チャネル上で仮想ホストに対する要求にサービスする子プロセスに対して、サービスの品質を保障しているか否かについての標識を有する標識テーブルを含むようにオペレーティングシステムを変更するプログラムコードを備える、請求項57記載のコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項61】 前記オペレーティングシステムを変更するプログラムコードは、前記標識テーブルを有するモジュールを、オペレーティングシステムカーネルにリンクするプログラムコードを備える、請求項60記載のコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項62】 オブジェクトコードを格納するプログラムコードと、

インターセプトすべき前記システムコールに対するポイントのコピーを保存するプログラムコードと、をさらに備え、

前記インターセプトするプログラムコードは、前記システムコールを呼び出すことにより前記オブジェクトコードを実行するように、前記システムコールに対するポイントを前記挿入されたオブジェクトコードに対するポイントに置き換えるプログラムコードを備える、請求項57記載のコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項63】 前記オブジェクトコードを格納するプログラムコードは、前記オブジェクトコードを前記オペレーティングシステムに挿入するプログラムコードを備える、請求項62記載のコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項64】 前記オブジェクトコードをオペレーティングシステムに挿入するプログラムコードは、前記オブジェクトコードを有するモジュールをオペレーティングシステムカーネルにリンクするプログラムコードを備える、請求項63記載のコンピュータプログラムプロダ

クト。

【請求項65】 サービス品質の保証をアプリケーションプログラムの子プロセスに提供するコンピュータプログラムプロダクトであって、前記アプリケーションプログラムおよびその子プロセスが、複数の仮想ホストに対してなされた通信要求にサービスし、

前記仮想ホストに関連づけられたサービス品質パラメータを格納するプログラムコードと、

前記アプリケーションプログラムによって、クライアントにより前記仮想ホストの1つに対してなされた通信要求を受信するプログラムコードと、

前記アプリケーションプログラムによって、前記ネットワークアドレスと前記クライアントとの間の通信を管理する子プロセスを生成するプログラムコードと、

前記ネットワークアドレスに関連づけられたサービス品質パラメータを、前記サービス品質テーブルから入手するプログラムコードと、

オペレーティングシステムリソースを使用して、前記ネットワークアドレスに関連づけられた前記入手されたサービス品質パラメータにしたがって、サービス品質の保証を前記子プロセスに要求するプログラムコードと、前記ネットワークアドレスと前記クライアントとの間で、前記子プロセスにより管理される通信を可能にするプログラムコードと、

前記プログラムコードが格納されるコンピュータ読み取り可能媒体と、を含むコンピュータプログラムプロダクト。

【請求項66】 サービス品質の保証をアプリケーションプログラムの子プロセスに提供するコンピュータプログラムプロダクトであって、前記アプリケーションプログラムおよびその子プロセスが、複数の仮想ホストに対してなされた通信要求にサービスし、

前記仮想ホストに関連づけられたサービス品質パラメータを格納するプログラムコードと、

前記アプリケーションプログラムによって、クライアントにより前記仮想ホストに対してなされた通信要求を管理するための複数の子プロセスを生成するプログラムコードと、

前記アプリケーションプログラムによって、クライアントにより前記仮想ホストの1つに対してなされた通信要求を受信するプログラムコードと、

前記ネットワークアドレスに関連づけられたサービス品質パラメータを、前記サービス品質テーブルから入手するプログラムコードと、

オペレーティングシステムリソースを使用して、前記ネットワークアドレスに関連づけられた前記入手されたサービス品質パラメータにしたがって、サービス品質の保証を前記子プロセスに要求するプログラムコードと、前記ネットワークアドレスと前記クライアントとの間で、前記子プロセスにより管理される通信を可能にする

10

20

30

40

50

プログラムコードと、
前記プログラムコードが格納されるコンピュータ読み取り可能媒体と、を含むコンピュータプログラムプロダクト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、包括的には、マルチタスク用オペレーティングシステム上で実行する仮想プロセスに適切なサービスの品質を保証(*guarantee*)することに関し、具体的には、一実施形態において、単一の物理ホストコンピュータ上の多数ネットワークアドレスに対するクライアント要求にサービスを提供する仮想ホストにサービスの品質を保証することに関する。

【0002】

【従来の技術】インターネットの普及および成功とともに、今日、サーバ技術は、商業的に非常に重要である。典型的には、単一の物理ホストコンピュータ上で実行するサーバプログラムは、該ホストに割り当てられた単一ネットワークアドレスに対してなされたクライアント要求にサービスする。しかしながら、伝送制御プロトコル(*TCP*)および他のトランスポートプロトコルにより、単一の物理ホスト上で実行するサーバアプリケーションは、多数のネットワークアドレスに対してなされた要求を処理するようにプログラム可能である。かかる機能性は、仮想ホスト処理(*ホスティング: hosting*)として知られる。

【0003】仮想ホスティングを可能にするために、1つの物理ホストコンピュータに2つ以上のネットワークアドレスが割り当てられている。ホスト上で実行するサーバプログラムは、通信転送チャネル(*ソケット*)を開設計し、ホストに割り当てられている多数のネットワークアドレスのいずれかを対象とした入来通信の受信を可能にしている。*TCP* を実行するサーバによる通信要求の受信は、クライアントからの通信要求を待ち、該クライアントに確認応答(*アクノレジメント*)信号を送信し、クライアントから返信の確認応答信号を受信することを含む3段階プロセスである。この3段階プロセスを「スリーウェイハンドシェーキング(*threeway handshaking*)」というが、これは、*TCP* 通信の特徴である。通信要求を受けているとき、サーバは、他のタスクを実行することができない。したがって、サーバは、1つの入来通信要求を待ち、同時に別の通信要求にサービスすることができない。しかしながら、単一の物理ホストに関連づけられた複数のネットワークアドレスに対してなされた多数の通信要求では、同時サービスが必要とされる。このため、仮想ホストサーバは、典型的には、通信要求自体を受け、これらの要求をサービスするために子プロセスを生成する。

【0004】子プロセスを用いて通信要求にサービスする2つの周知の方法がある。最も一般的には、通信要求

をサーバが受け、これにサービスするための子プロセスを発生する(*フォーク(fork)* する)。子プロセスが、クライアントによりなされた要求にサービスし、これをクライアントに送信する間に、サーバは、次の通信要求を、おそらく別のクライアントから自由に受けることができる。サーバが要求を受けるとすぐに、サーバは、この要求をサービスした後終了する新たな子プロセスを生成する。「受け入れ後のフォーク(*fork after accept*)」として知られるこの仮想ホスティングの方法は、今日広く用いられている。

【0005】仮想ホスティングの別の方法は、サーバにより、複数の子プロセスを生成することである。生成される子プロセスの数は、同時にサービスする通信要求の所望の最大数を反映する。それぞれの子プロセスは、続いて通信要求を受け付ける。したがって、それぞれの子は、入来通信要求を待ち、これにサービスし、続いて次の要求を待つ。子プロセスが1つの要求にサービスしている間に、別の要求を待つことはできないが、他の子プロセスが入来要求を待っているため、このことが可能となる。子プロセスのすべてが要求にサービスするのに使用中であるとき、所望の最大数の要求がサービスされているので、子プロセスの1つが要求へのサービスが終わり、新たなものを待ち始めるまでこれ以上受け付けることはできない。「受け入れ前のフォーク(*fork before accept*)」として知られるこの方法は、「受け入れ後のフォーク」ほど一般的ではないが、今日広く用いられている。

【0006】受け入れ前のフォーク方法を使用する仮想ホストシステムと受け入れ後のフォーク方法を使用するものは、いずれもネームベースであるとともにアドレスベースとすることができる。上述のように、アドレスベースの仮想ホストシステムでは、各仮想ホストは、単一の物理ホストに割り当てられた別個のネットワークアドレスによって識別される。これに対して、ネームベースの仮想ホストシステムでは、各仮想ホストは、ネットワークアドレスではなく、ドメイン名によって識別される。1つのアドレスに多数のドメイン名を割り当てることができる。したがって、一意のドメイン名によりそれぞれ識別される多数の仮想ホストをすべて1つのネットワークアドレスに割り当てることができる。多数のドメイン名に割り当てられた単一のネットワークアドレスは、単一の物理ホストに割り当てられる。ネームベースの仮想ホストに対する通信要求は、ネットワークアドレスではなくドメイン名に対してなされる。アドレスベースの仮想ホストシステムのように、すべての仮想ホストが単一の物理ホストにマッピングする。

【0007】仮想ホストシステムは、多数のネットワークアドレスまたはドメイン名のいずれかに対してなされたクライアント要求にサービスすることによって、多数のホストをシミュレートする。このことは、一意の(*固*

有の) 物理ホストを各ネットワークアドレスまたはドメイン名に与えることは高価であるので非効率的であるので望ましいことである。ホスティングサービスは、インターネットサービスプロバイダ(I SP) によって商業的に提供されることが多い。仮想ホスティングがなければ、I SP は、ホストサービスを購入する顧客ごとに、別の物理ホストコンピュータに一意のネットワークアドレスを与えなければならなくなるであろう。しばしば、ホストサービスをI SP から購入した顧客は、ホストコンピュータ全体の使用に対する支払いを行う必要もなければその義務もない(amenable)。一般に、個々の顧客の必要を満たすには、ホストコンピュータの処理能力、記憶装置および他のリソースのごく一部だけでよい。

【0008】仮想ホスティングにより、I SP は、1 つの物理ホストコンピュータを用いて、多数の顧客に商業的なホストサービスを行うことを可能にするために、仮想ホストサーバが生成される。各顧客は、ネットワークアドレス(またはドメイン名) が割り当てられ、単一の物理ホストコンピュータ上にリソースが設けられ、ホストを他の顧客と効率よく共有する。クライアントコンピュータは、通信要求を適当なネットワークアドレス(またはドメイン名) 宛に送ることによって特定顧客のホストからのデータを要求する。受け入れ前のフォーク方法または受け入れ後のフォーク方法を使用することによって、仮想ホストサーバは、多数のネットワークアドレスまたはドメイン名への要求にサービスすることが可能である。したがって、単一の物理ホストコンピュータによって、多数の顧客により複数のネットワークアドレスおよびドメイン名に対してなされた要求にサービスする多数ホストの機能性が与えられる。

【0009】今日存在する仮想ホスティングの1 つの欠点は、特定の仮想ホスト、すなわち特定の顧客に対してなされたクライアント要求にサービスすることに対して、物理ホストの適度な量のコンピュータリソースを割り当てることができないことである。I SP が、単一の物理コンピュータ上でホストサービスを多数の顧客に提供するとき、顧客の必要性に応じた、好ましくはサービスに対して支払われた金額に基づいて、特定量のコンピュータリソースを各仮想ホストに割り当てる(allot)ことが望ましい。たとえば、2 つの顧客がI SP からホストサービスを購入したとする。第1 の顧客は、金融サービスを数千ものクライアントに国際的に提供する主要機関である。金融サービスホストは、莫大な格納スペースを必要とするとともに、すべてのクライアント要求に対する即時的応答時間を必要とする。第1 の顧客が、かかるレベルのホストサービスを提供することについてI SP に対して報酬を支払うことを厭わないことは勿論である。第2 の顧客は、地元で花を売っている個人経営者である。第2 の顧客の予算は大変に限られているが、必要とするコンピュータリソースは最小である。I SP が、

I SP によりこの2 つの別々の顧客に与えられた2 つの別個の仮想ホストに対して、異なる割合のシステムリソースを割り当てることが望ましいことは明らかである。しかしながら、これは、従来の仮想ホスティング技術では不可能である。

【0010】UNI X(登録商標)等のマルチタスク用オペレーティングシステムにより、多数の同時発生プロセスに対するリソース割り当ての特定が容易になる。異なるプロセスにリソースをどのように割り当てるかについて、オペレーティングシステムに指示することが可能である。システムリソースは、利用可能なリソースの割合(たとえば、中央処理装置サイクルの20パーセントをプロセスAに、2パーセントをプロセスBに割り当てるようにオペレーティングシステムに指示することができる)または特定数のユニット(たとえば、1秒あたりXサイクルをプロセスAに、1秒あたりYサイクルをプロセスBに割り当てるようにオペレーティングシステムに指示することができる)として、各プロセスに割り当て可能である。このようなりソース割り当ての特定をサービス品質の保証という。

【0011】専用の物理ホスト上で実行する、プロセスであるサーバは、単一のネットワークアドレス(物理ホスト)専用のクライアント要求にサービスする。したがって、サービス品質を、サーバに対して、ホストに相応しいサービス品質に設定できるにすぎない。仮想ホストサーバは、多数の仮想ホストに対する莫大なクライアント要求をサービスする。すべてが異なるサービス品質を必要としている可能性のある複数の顧客に対して、1つの仮想ホストサーバがホストサービスを提供する。仮想ホストサーバについて、単一のサービスの保証を設定することは可能ではあるが、仮想ホストすべてに相応しい単一のサービス品質はない。異なる仮想ホストに相応しいサービス品質は異なるので、すべての仮想ホストに1つのサービス品質を提供することは望ましくない。上述のように、I SP は、単一サーバアプリケーションプログラムを用いて、ビジネスニーズも予算も様々である多数の顧客に仮想ホスティングサービスを提供する。I SP が、仮想ホストサービスを購入する異なる顧客に対して、相応しいサービス品質の保証を行うことができることが望ましい。しかしながら、従来の仮想ホストシステムは、サーバが対応しているすべての仮想ホストに対して、同一のサービス品質しか提供できない。既存の仮想ホストシステムでは、I SP は、上記の例の国際的な金融サービス機関に1つのサービス品質を提供し、地元の花屋に対して別のサービス品質を提供することができない。I SP は、望ましくないことではあるが、それぞれの顧客に同一のサービスの品質を提供するか、あるいは、I SP にとって非効率的かつ高価ではあるが、多数の顧客が専用ホストコンピュータのリソースを必要としないため、顧客ごとに別の物理ホストを提供しなければ

ならない。仮想ホストごとに適当なサービス品質の保証を提供する仮想ホストシステムが必要となる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】今日、仮想ホストシステムは、ISPおよびその他ホストサービスのプロバイダにより利用されている。上述したように、仮想ホストシステムを提供する既存のISPが多数の仮想ホストに適切なサービス品質の保証を提供できることが望ましい。しかしながら、このようなISPは、多くがその既存の仮想ホストシステムを、かかるシステムが入手可能であっても、かかる保証を提供可能なものに置き換えることを望まないであろう。仮想ホストシステムをアップグレードすることは手間がかかる複雑なプロセスであり、かつ費用のかさむダウン時間および高い人件費を伴うことが多い。既存のユーザが、その既存の仮想ホストシステムをアップグレードまたは置き換える必要なく、多数の仮想ホストに適当なサービス品質の保証を提供できることが望ましい。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、仮想ホストサービスのプロバイダが、多数の仮想ホストに適当なサービス品質の保証を行うことができるようにしたものである。一実施形態において、本発明は、仮想ホストとして、既存の仮想ホストサーバと同一の物理ホストコンピュータ上でサービス品質アプリケーションプログラムを実行する。該アプリケーションプログラムは、ホストコンピュータのオペレーティングシステムを、すべての仮想ホストに相応しい(適切な)サービス品質パラメータで構成されるサービス品質テーブルを含めるように変更する。次に、オペレーティングシステムにオブジェクトコードを挿入する。オブジェクトコードは、特定の仮想ホストに合わせてサービス品質パラメータを上記テーブルから得るコンピュータ命令と、これらのパラメータにしたがって仮想ホストについてサービス品質を設定するコンピュータ命令を含む。オブジェクトコードが一度挿入されると、仮想ホストの一方とクライアント間の通信に関するオペレーティングシステムに対するシステムコールがインターセプトされる。システムコールは、オペレーティングシステム機能テーブルにおけるポインタを、挿入されたオブジェクトコードに対するポインタに置き換えることによってインターセプトされるため、システムコールがなされると、システムコールではなく挿入されたオブジェクトコードが実行される。オブジェクトコードは、選択された仮想ホストについてのサービス品質パラメータをサービス品質テーブルから入手し、仮想ホストに相応しいサービスの品質が保証される。仮想ホストシステムは、親サーバアプリケーションの子プロセスを用いて、仮想ホストとクライアント間の通信を管理する。したがって、挿入されているオブジェクトコードは、仮想ホストとクライアント間の通信を管理する子

プロセスについて、サービス品質の保証を設定することによって、仮想ホストに相応しいサービスの品質を保証することが可能である。サービス品質の保証が設定された後、仮想ホストとクライアント間の通信が開始される。

【0014】本発明は、受け入れ前のフォーク方法を使用するものと受け入れ後のフォーク方法を使用するものを含むすべてのタイプの仮想ホスティングシステムに適用される。受け入れ前のフォーク方法を使用する仮想ホストシステムについて、サービス品質の保証を設定するために、クライアントと仮想ホストの選択された1つの間に通信チャネルを確立するシステムコールがインターセプトされる。これらのシステムコールは、サーバアプリケーションの子プロセスによりなされる。さらに、本発明は、インターセプトされたシステムコールを行った子プロセスに対して、仮想ホストに相応しいサービスの品質を保証する。一旦サービス品質が保証されると、システムコールを行った子プロセスは、仮想ホストとクライアント間の通信を管理する。

【0015】受け入れ後のフォーク方法を使用するシステムの仮想ホストに対するサービス品質の保証についても同様に容易になる。受け入れ後のフォーク方法を使用するシステムにおいて、サーバアプリケーションにより通信チャネルが確立された後、通信要求をサービスするための子プロセスが生成される。通信チャネルが確立された時点では、どの子プロセスがその通信チャネルにサービスするがわからない。したがって、これらの状況下では、仮想ホストサービス品質アプリケーションプログラムは、子プロセスによりなされ、すでに確立されている通信チャネルを介してデータを移送(トランスポート)するシステムコールをインターセプトする。かかるシステムコールがなされると、仮想ホストサービス品質プログラムは、該チャネルを介して、クライアントが通信を行っている仮想ホストを決定する。次に、インターセプトされたシステムコールを行った子プロセスに対して、相応しいサービスの品質が保証される。子プロセスは、続いて、仮想ホストとクライアント間の通信を管理する。

【0016】また、本発明は、ネームベースの仮想ホストに対しても相応しいサービスの品質を保証する。クライアントは、仮想ホストサーバにドメイン名を送出することによって、ネームベースの仮想ホストに通信要求を行う。ドメイン名は、サーバとクライアント間の通信に使用される通信バッファに格納される。仮想ホストサービス品質プログラムは、通信チャネルを介して、データを移送するシステムコールをインターセプトする。かかるシステムコールがなされると、該チャネルを介して、データを移送するために使用されている通信バッファが構文解析(パース: parse)される。バッファを構文解析することによって、クライアントが通信を行っているド

メイン名が分離され、このため、この通信に関する仮想ホストが識別される。システムコールを行った子プロセスについて、仮想ホストに相応しいサービス品質の保証が設定される。その子プロセスは、続いて、仮想ホストとクライアント間の通信を管理する。

【0017】上記の実施形態すべてにおいて、本発明は、仮想ホストサービスのプロバイダが、既存の仮想ホストシステムをアップグレードまたは置換することなく、多数の仮想ホストに適切なサービス品質の保証を行うことを可能にする。

【0018】別の実施形態において、本発明は、すべての仮想ホストについて、適切なサービス品質の保証を設定するスタンドアロン型仮想ホストシステムを備える。かかる実施形態において、本発明は、サーバアプリケーションプログラムの形式である。本発明の他の実施形態と異なり、この実施形態を使用するために、仮想ホストサービスのプロバイダは、その仮想ホストシステムをアップグレードしなければならない。

【0019】上記実施形態において、仮想ホストサーバプログラムは、適切なサービス品質の保証を含むテーブルをコンピュータメモリに格納する。サーバプログラムは、次に、仮想ホストと通信を行うためのすべてのクライアント要求を受信する。受け入れ後のフォーク方法を使用する際、サーバは、まず仮想ホストと通信を行うためのクライアント要求を受信した後、仮想ホストとクライアント間の通信を管理する子プロセスを生成する。次に、サーバは、仮想ホストに関するサービス品質パラメータを入手し、子プロセスに対して、仮想ホストに相応しいサービス品質を保証する。

【0020】受け入れ前のフォーク方法を使用する際、サーバは、まずクライアントにより仮想ホストに対してなされた通信要求を管理するための子プロセスを複数生成する。サーバが、クライアントにより仮想ホストの選択された1つに対してなされた通信要求を受信すると、サーバは、仮想ホストに関連するサービス品質パラメータを入手し、該通信を管理する子プロセスに対して、関連のサービス品質を保証する。

【0021】ここで要約するように、本発明は、単一のサーバアプリケーションプログラムを備える複数の仮想ホストに対して、適切なサービス品質の保証を行う。本発明が、単一のアプリケーションプログラムを備えるいずれの性質を有する複数の仮想プロセスに対して、適切なサービス品質の保証を行うためにも使用可能であることは勿論である。

【0022】

【発明の実施の形態】システムの概観

図1は、本発明の好ましい実施形態にかかる仮想ホストについてサービス品質の保証を設定するシステムのハイレベル概観図を表す。単一の物理ホストコンピュータ101は、コンピュータメモリ103と、従来のプロセッ

サ(複数可)と、ネットワークインタフェースと、入出力デバイス(図示せず)と、を含んでいる。オペレーティングシステム105、仮想ホストサーバアプリケーションプログラム107およびサーバアプリケーションプログラム107の複数の子プロセス109は、コンピュータメモリ103に常駐している。例として、図1は、仮想ホストサーバアプリケーションプログラム107の子プロセス109を3個、すなわち、第1の子プロセス109A、第2の子プロセス109Bおよび第3の子プロセス109Cを示している。必要に応じて、子プロセス109を多くまたは少なくコンピュータメモリ103に常駐させてもよいことが理解されるはずである。

【0023】クライアントコンピュータ111は、サーバ107によりサポートされる要求113を複数の仮想ホスト115に送信する。かかる要求は、すべてサーバアプリケーションプログラム107により受信され、子プロセス109により処理される。例として、図1では、3個のクライアントコンピュータ111(クライアントコンピュータ111A、クライアントコンピュータ111B、クライアントコンピュータ111C)を示しており、それぞれ別の仮想ホスト115に対して、別の要求113を行っている。これより多いまたは少ないクライアントコンピュータ111が、これより多いまたは少ない要求113をこれより多いまたは少ない仮想ホスト115に行ってもよいことが理解されるはずである。なお、クライアント111は、通常、サーバ107および物理ホストコンピュータ101と離れていることも理解されるであろう。

【0024】仮想ホストサービス品質アプリケーションプログラム117は、物理ホストコンピュータ101のコンピュータメモリ103において実行する。仮想ホストサービス品質アプリケーションプログラム117は、コンピュータメモリ103において、サービス品質パラメータテーブル119およびオブジェクトコード121をオペレーティングシステム105に挿入する。さらに、仮想ホストサービス品質アプリケーションプログラム117は、オブジェクトコード121のポインタ125をオペレーティングシステム105の割り込みベクトルテーブル123に挿入する。オブジェクトコード121は、サービス品質パラメータテーブル119を読み出し、オペレーティングシステム105のサービス品質マネージャ127を呼び出して、仮想ホストサーバアプリケーションプログラム107によりサービスされた仮想ホスト115について適切なサービス品質の保証を設定する。仮想ホスト115は、次に、応答129をクライアントコンピュータ111に送信する。図1に示す特徴および機能性については、詳細を後述する。

【0025】ネットワークアドレスベースの仮想ホストシステムへのサービス品質保証の提供

10

20

30

40

50

1. 受け入れ前のフォーク方法を使用する仮想ホスティングシステム

図2は、受け入れ前フォーク仮想ホスティング方法を使用するサーバプログラム107の仮想ホスト115にサービス品質保証を提供する仮想ホストアプリケーションプログラム117を示す。上述のように、クライアント111は、特定の仮想ホスト115に対して要求113を行う。ネットワークアドレスベースのシステムにおいて、仮想ホスト115は、ネットワークアドレス201により識別される。換言すれば、クライアント111は、通信要求113を個々のネットワークアドレス201に送信する。単一の物理ホストコンピュータ101には、多数のネットワークアドレス201が割り当てられ、これに対する通信要求が仮想ホストサーバプログラム107によりサービスされる。

【0026】受け入れ前フォーク仮想ホスティング方法を使用する仮想ホストサーバ107は、入来する通信要求113をそれぞれ待つ子プロセス109を複数個生成する。子プロセス109が要求113を受信すると、子プロセス109は、それ自体と要求元のクライアント111との間に通信チャネルを確立する。子プロセス109は、この通信チャネルを用いて、クライアント111によりネットワークアドレス201になされた要求113に対して引き続きサービスする。

【0027】子プロセス109が特定ネットワークアドレス201への通信要求113にサービスしているとき、子プロセス109は、ネットワークアドレス201が関連している仮想ホスト115のパラメータにしたがって、特定のサービスの品質が保証されることが望ましい。このため、本発明は、子プロセス109がいつ通信要求を受け入れているかを検出し、要求113が向けられるネットワークアドレス201のパラメータに基づいて、子プロセス109について、サービス品質の保証を設定する。子プロセス109が特定ネットワークアドレス201に対する要求113により開始される通信セッションを終了すると、子プロセス109は、確立された通信チャネルを閉じ、別の入来要求113を待つ。子プロセス109が受信する次の要求109は、別のネットワークアドレス201に送出されることがあるため、子プロセス109について、異なるサービス品質パラメータを設定する必要がある。したがって、本発明は、子プロセス109が新たな要求113に対してサービスするための通信チャネルをいつ確立するかを検出し、続いて、目的のネットワークアドレス201に相応しいサービス品質の保証を要求する。

【0028】図2に示す本発明の実施形態において、仮想ホストサービス品質アプリケーションプログラム117は、コンピュータメモリ103において実行する。サービス品質プログラム117は、サービス品質パラメータテーブル119をホストコンピュータ101のオペレ

ーティングシステム105に挿入する。サービス品質テーブル119は、仮想ホストサーバ107によりサービスされた仮想ホスト115の1つと関連づけられた各ネットワークアドレス201のサービス品質パラメータを含む。サービス品質プログラム117は、周知の技術を使用して、テーブル119をオペレーティングシステム105に挿入する。好ましい実施形態において、本発明は、オペレーティングシステムカーネル(核)に、該カーネルをアクティブにした状態でモジュールを動的にリンクする。該モジュールは、空きのサービス品質テーブル119で構成されるオブジェクトコードの形式であり、かつ異なる仮想ホストのサービス品質パラメータを追加、変更および削除するサブルーチンの形式であることが好ましい。サービス品質アプリケーションプログラム117は、次に、サーバプログラム107によりサービスされた仮想ホスト115のサービス品質パラメータを追加する適当なサブルーチンを呼び出す。サービス品質プログラム117は、サブルーチンを使用して、サービス品質パラメータを適宜追加、変更および削除する。代替の実施形態において、モジュールは、追加サブルーチンを含むか、または上記で列挙したサブルーチンのサブセットのみを含む。1つの代替の実施形態において、テーブル119には、まずサービス品質パラメータを充填し、次にこのテーブルにモジュールとしてのカーネルをリンクさせる。代替の実施形態において、サービス品質テーブル119は、コンピュータメモリ103において、オペレーティングシステム105の外部に格納される。

【0029】また、サービス品質プログラム117は、オブジェクトコード121をオペレーティングシステム105に挿入する。好ましくは、オブジェクトコードは、モジュールとしてのオペレーティングシステムカーネルと動的にリンクされる。オブジェクトコード121の内容および実行については後述する。代替の実施形態において、オブジェクトコード121は、コンピュータメモリ103において、オペレーティングシステム105の外部に常駐する。サービス品質プログラム117は、通信チャネルを確立するために呼び出されるオペレーティングシステム機能に対して、内部オペレーティングシステムポインタのコピー203を作成する。代替の実施形態において、コピー203は、オペレーティングシステムカーネルにリンクされたモジュールにより作成される。UNIXオペレーティングシステムにおいて、この機能は、図2に示すようにオペレーティングシステム受け入れ機能205である。システム受け入れ機能205に対するポインタのコピー203は、従来のコンピュータメモリ103に格納される。別の実施形態において、ポインタのコピー203は、オペレーティングシステム105に格納される。

【0030】なお、通信チャネルを確立するために呼び

10

20

30

40

50

出されるシステム機能の名称(ネーム)はオペレーティングシステムによって異なる可能性があることが理解されるはずである。本発明はいずれか特定のオペレーティングシステムまたはいずれか特定のオペレーティングシステム機能名にも限定されない。さらに、オペレーティングシステムの中には、通信チャネルを確立する2つ以上の機能を有するものがある。かかるオペレーティングシステムのための目標となる本発明の実施形態は、かかるオペレーティングシステム機能すべてに対して、ポイントのコピー203を作成する。

【0031】システム受け入れ機能205に対するポインタは、オペレーティングシステム105の割り込みベクトルテーブル123に配置される。ここで使用される「割り込みベクトルテーブル」は、オペレーティングシステム機能(システムコール)のアドレスを格納するオペレーティングシステムメモリにおけるエリアを示すということが理解されるはずである。UNIXオペレーティングシステムにおいて、このオペレーティングシステムの部分は「割り込みベクトルテーブル」と呼ばれ、この用語を本明細書中で使用する。他のオペレーティングシステムでは、同じシステムコンポーネントを表すために別の用語を使用している。いずれか他の名称による割り込みベクトルテーブルも本発明の範囲に包含される。

【0032】サービス品質プログラム117は、システム受け入れ機能205に対するポインタを、挿入オブジェクトコード121に対するポインタ125に置き換え、システム受け入れ機能205が呼び出されると、挿入オブジェクトコード121が代わりに実行される。別の実施形態において、このポイントの置き換えは、オペレーティングシステム105のカーネルにリンクされたモジュールによって実行される。システムコールがなされる際に代替のコードを実行することは、システムコールをインターセプトすることを含む。オブジェクトコード121をオペレーティングシステム105に挿入し、オペレーティングシステムポイントのコピー203を作成し、オペレーティングシステムポイントを挿入オブジェクトコードに対するポインタ125に置き換える各ステップにより、システムコールを容易にインターセプトすることができる。

【0033】システム受け入れ機能205に対する呼び出しがなされると、オペレーティングシステム105は、割り込みベクトルテーブル123におけるポインタ125を用いて、オブジェクトコード121を実行する。オブジェクトコード121は、まず、システム受け入れ機能205に対するポインタの保存コピー203を用いて、システム受け入れ機能205を呼び出す。システム受け入れ機能205が実行し、これにより、通信チャネルが確立される。システム受け入れ機能205が終了すると、オブジェクトコード121は、引き続き実行する。オブジェクトコード121は、確立された通信チ

ャネルがサーバプログラム107によりサービスされる仮想ホスト115の1つと関連づけられたネットワークアドレス201の1つとなるか否かを決定する。この決定は、通信チャネルと関連づけられたネットワークアドレス201を識別するオペレーティングシステム変数207を読み取ることによってなされることが好ましい。UNIXでは、このシステム変数207は、「local_name」と呼ばれ、受け入れ機能205により設定される。他のオペレーティングシステムでは、変数207は異なる名称で表されている。本発明の代替の実施形態では、他の方法を使用して、たとえば、システム機能の戻り値を読み取ることによって、システム通信マネージャにポーリングすることによって、または適宜他の同様の機構によって、通信チャネルが確立されたネットワークアドレス201を決定する。

【0034】確立された通信チャネルが、仮想ホスト115の1つと関連づけられたネットワークアドレス201の1つとにならない場合、オブジェクトコード121は単に終了する。チャネルは、仮想ホスト115との通信に使用されるのではないため、サービス品質の保証を本発明が行う必要はない。通信チャネルが、仮想ホスト115の1つと関連づけられたネットワークアドレスの1つとなる場合、オブジェクトコード121は、システム受け入れ機能205を呼び出したプロセスに相応しいサービス品質の保証をオペレーティングシステム105から要求する。

【0035】サービス品質の保証を設定するために、オブジェクトコード121は、サービス品質テーブル119を読み出し、サービス品質パラメータを、通信チャネルが確立されたネットワークアドレス201と関連づけられた仮想ホストに対して、位置づける。オブジェクトコード121は、次にオペレーティングシステムサービス品質マネージャ127を呼び出し、システム受け入れ機能205を呼び出した子プロセス109に対して適切なサービス品質保証を要求する。保証する適切なサービス品質は、通信チャネルが確立されている仮想ホスト115について、サービス品質パラメータにより特定されたものである。サービス品質の保証が要求されてしまうと、オブジェクトコード121は終了し、子プロセス109は、確立された通信チャネルを介して、クライアント111に応答129を送信する。クライアント111と仮想ホスト115との通信は、通信チャネルを介して続行する。通信は、適当なサービス品質が保証されている子プロセス109により管理される。

【0036】2. 仮想ホストシステムが受けつけ後に分岐方法を使用

図3は、受け入れ後のフォーク仮想ホスティング方法を使用するサーバプログラム107の仮想ホスト115にサービス品質の保証を提供する仮想ホストアプリケーションプログラム117を示す。上述のように、特定ネッ

トワークアドレス201に対する通信要求113は、クライアントコンピュータ111によってなされ、かつ仮想ホストサーバプログラム107によってサービスされる。受け入れ後のフォーク仮想ホスティング方法を使用する仮想ホストサーバ107は、通信要求113を受け、クライアントコンピュータ111とネットワークアドレス201との間に通信チャネルを確立し、子プロセス109を生成する。子プロセス109は、サーバ107により、生成された通信チャネルを用いて、クライアント111によりネットワークアドレス201に対してなされた要求113にサービスする。子プロセス109が特定ネットワークアドレス201に対する通信要求113にサービスしているとき、子プロセス109は、ネットワークアドレス201が関連している仮想ホスト115のパラメータにしたがって、サービス品質を保証されることが望ましい。

【0037】図3に示す本発明の実施形態において、仮想ホストサービス品質プログラム117は、コンピュータメモリ103において実行する。サービス品質プログラム117は、サービス品質パラメータテーブル119およびオブジェクトコード121をホストコンピュータ101のオペレーティングシステム105に上記のように挿入する。また、サービス品質プログラム117は、オブジェクトコード121もオペレーティングシステム105に挿入する。上述のように、オブジェクトコードは、モジュールとしてのオペレーティングシステムカーネルに動的にリンクされることが好ましい。オブジェクトコード121の内容および実行については、詳細を後述する。

【0038】サービス品質プログラム117は、オペレーティングシステム機能に対して、多数の内部オペレーティングシステムポインタのコピー203を作成する。代替の実施形態において、コピー203は、オペレーティングシステムカーネルにリンクされたモジュールによって作成される。本発明は、以下のオペレーティングシステム機能に対して、ポインタのコピー203を作成する。すなわち、通信チャネルを確立するシステム機能（たとえば、UNIX受け入れ機能）205、子プロセスを生成するシステム機能（たとえば、UNIXフォーク機能）301、ファイルを複製またはファイル記述子を複製するシステム機能（たとえば、UNIXdupおよびdup2機能）、そしてファイルからデータを読み出すシステム機能（たとえば、UNIX読み出し（read）機能）である。これらのシステム機能に対するポインタのコピー203は、従来のコンピュータメモリ103に格納されることが好ましい。代替として、オペレーティングシステム105にコピー203が格納される。

【0039】なお、関連のシステム機能の名称はオペレーティングシステムによって異なる可能性があることが理解されるはずである。本発明はいずれか特定の

のオペレーティングシステムまたはいずれか特定のオペレーティングシステム機能名にも限定されない。さらに、オペレーティングシステムの中には、上記の機能性を実行する2つ以上の機能を有するものがある。かかるオペレーティングシステムを目標とする本発明の実施形態は、適当なオペレーティングシステム機能に対して、ポインタのコピー203を作成する。例として、本明細書では、図3に示すように、システム受け入れ機能205、システムフォーク機能301、システムdup機能303およびシステム読み出し機能305について言及している。システム受け入れ機能205についての言及は、通信チャネルを確立するすべてのシステム機能に当てはまり、システムフォーク機能301についての言及は、子プロセスを生成するすべてのシステム機能に当てはまり、システムdup機能303についての言及は、ファイルを複製またはファイル記述子を複製するすべてのシステム機能に当てはまり、システム読み出し機能305についての言及は、ファイルからデータを読み出すまたは通信チャネルからデータを読み出すすべてのシステム機能に当てはまることが理解されるはずである。

【0040】上記に列挙したシステム機能に対するポインタは、オペレーティングシステム105の割り込みベクトルテーブル123に配置される。サービス品質プログラム117は、これらのポインタを、挿入オブジェクトコード121に対するポインタに置き換え、目的のシステム機能が呼び出されると、挿入オブジェクトコード121が代わりに実行される。代替の実施形態において、この置換は、オペレーティングシステムカーネルにリンクされたモジュールによって実行される。図3に示す本発明の実施形態では、システム受け入れ機能205、システムフォーク機能301、システムdup機能303およびシステム読み出し機能305をインターセプトしている。

【0041】インターセプトされた機能205に対して呼び出しが行われると、挿入オブジェクトコード121が実行する。挿入オブジェクトコード121は、ラップ（wrapper）と呼ばれる。たとえば、受け入れラップは、システム受け入れ機能205が呼び出される際に実行する挿入オブジェクトコード121である。図4（c）は、図3の実施形態における挿入オブジェクトコード121の内容を示す。オブジェクトコード121は、受け入れラップ417と、フォークラップ419と、dupラップ421と、読み出しラップ423と、を含む。図4（a）は、割り込みベクトルテーブルに挿入されたポインタ125、すなわち、受け入れラップ417に対するポインタ401と、フォークラップ419に対するポインタ403と、dupラップ421に対するポインタ405と、読み出しラップ423に対するポインタ407と、を示す。図4（b）は、ポインタのコピー203、すなわち、システム受け入れ機能205に

に対するポインタのコピー409と、システムフォーク機能301に対するポインタのコピー411、システムdup機能303に対するポインタのコピー413と、システム読み出し機能305に対するポインタのコピー415と、を示す。

【0042】図3に戻って、プロセスが通信チャネルを確立する都度、受け入れラッパ417が実行する。受け入れラッパ417は、まず、システム受け入れ機能205に対するポインタの保存コピー409を用いて、システム受け入れ機能205を呼び出す。システム受け入れ機能205が実行し、これにより通信チャネルが確立される。受け入れ機能205が終了すると、受け入れラッパ417は、引き続き実行する。受け入れラッパ417は、確立された通信チャネルが、サーバプログラム107によりサービスされた仮想ホスト115の1つと関連づけられたネットワークアドレス201の1つとなるか否かを決定する。上述のように、この決定は、通信チャネルと関連づけられたネットワークアドレス201を識別するオペレーティングシステム変数207を読み取ることによってなされることが好ましい。

【0043】確立された通信チャネルが、仮想ホスト115の1つと関連づけられたネットワークアドレス201の1つとならない場合、受け入れラッパ417は終了する。チャネルは、仮想ホスト115との通信に使用されるのではないため、サービス品質の保証を本発明が行う必要はない。通信チャネルが、仮想ホスト115の1つと関連づけられたネットワークアドレス201の1つとなる場合、本発明は、通信を管理する子プロセス109に相応しいサービス品質の保証を要求する。子プロセス109がサーバアプリケーション107によってまだ保証されていないため、本発明は、選択された情報を1セットの連想(アソシエーション)テーブル307に格納する。格納された情報により、本発明は、通信を管理する子プロセス109を後で識別し、その子プロセス109に相応しいサービスの品質を設定することができる。連想テーブル307は、従来のコンピュータメモリ103に常駐することが好ましい。代替の実施形態において、連想テーブルは、オペレーティングシステム105に挿入されている。図4(d)は、連想テーブル307の一実施形態の内容を示す。連想テーブルは、アプリケーションプログラム-通信チャネル連想テーブル425と、アプリケーションプログラム-子プロセス連想テーブル427と、アプリケーションプログラム-ファイル記述子コピー連想テーブル429の3個あることが好ましい。

【0044】図3に戻って、受け入れラッパ417は、通信チャネルを確立したプロセスの識別子を分離する。識別子は、受け入れ機能205を呼び出したプロセスのオペレーティングシステム105の割り当てプロセス識別(PID: process identification)を備えることが

好ましい。また、受け入れラッパ417は通信チャネル自体の識別子も分離する。UNIXにおいて、また他の多くのオペレーティングシステムにおいても、通信チャネル(ソケット)はファイル記述子によって識別される。かかるオペレーティングシステムを目標とする本発明の実施形態は、通信チャネルと関連づけられたファイル記述子を分離する。他のオペレーティングシステムは、代替のメカニズムを使用して通信チャネルを識別し、これにより本発明の対応する実施形態が適当な識別子を分離する。

【0045】本発明は、プロセス識別子、通信チャネルと関連づけられたファイル記述子(または代替として他の識別子)および通信チャネルが確立されたネットワークアドレス201をアプリケーションプログラム-通信チャネル連想テーブル425に格納する。したがって、アプリケーションプログラム-通信チャネル連想テーブル425は、特定プロセスが、仮想ホスト115の1つと関連づけられたネットワークアドレス201の1つに対して確立された通信チャネルごとに、クライアント111と特定ネットワークアドレス201との間の特定通信チャネルを確立した記録を含む。これらの連想(関連づけ)が格納されると、受け入れラッパ417が終了する。

【0046】受け入れ後のフォーク方法を使用する仮想ホストサーバ107は、クライアント111と仮想ホスト115との間に通信チャネルを確立した後、通信を管理するための子プロセス109を生成することを想起されたい。いずれかのアプリケーションが子プロセス109を生成する都度、フォークラッパ419が実行する。フォークラッパ419は、まずシステムフォーク機能301に対するポインタのコピー403を用いて、システムフォーク機能301を呼び出す。システムフォーク機能301は、実行して子プロセス109を生成する。システムフォーク機能301が終了すると、フォークラッパ419は、引き続き実行する。フォークラッパ419は、システムフォーク機能301を呼び出したアプリケーションプログラムのプロセス識別(または代替の識別子)ならびに生成された子プロセス109のプロセス識別(または代替の識別子)をアプリケーションプログラム-子プロセス連想テーブル427に格納する。したがって、アプリケーションプログラム-子プロセス連想テーブル427は、すべてのアプリケーションプログラムとそのすべての子プロセス109との連想を含む。

【0047】いずれかのプロセスがファイルまたはファイルの記述子を複製する度に、dupラッパ421が実行する。dupラッパ421は、システムdup機能303に対するポインタ413のコピーを用いて、システムdup機能303を実行する。システムdup機能303は、実行してファイルのコピー(またはファイル記述子のコピー)を作成する。システムdup機能303

が終了すると、dupラッパ421は、引き続き実行する。dupラッパ421は、システムdup機能303により複製されたファイルのファイル記述子とそのコピーのファイル記述子との連想をファイル記述子-ファイル記述子コピー連想テーブル429に格納する。ファイル記述子のみがシステムdup機能303によって複製された場合、dupラッパ421は、ソースファイル記述子とソースファイル記述子のコピーとの連想を格納する。したがって、複製されたファイル記述子ごとに、ファイル記述子-ファイル記述子コピー連想テーブル429は元のファイル記述子およびそのコピーとの連想を含む。

【0048】プロセスがシステム読み出し機能305を呼び出す都度、読み出しラッパ423が実行する。読み出しラッパ423は、連想テーブル307をチェックして、システム読み出し機能305を呼び出したプロセスが、仮想ホスト115との通信チャネルを確立したアプリケーションプログラムの子プロセス109であるか否かを決定する。この決定を行うために、読み出しラッパ423は、まずアプリケーションプログラム-子プロセス連想テーブル427をチェックして、システム読み出し機能305を呼び出したプロセスが別のプロセスの子プロセス109であるか否かを決定する。システム読み出し機能305を呼び出したプロセスが子プロセス109であると、読み出しラッパ423は、アプリケーションプログラム-通信チャネル連想テーブル425をチェックして、親プロセスが、仮想ホスト115の1つと関連づけられたネットワークアドレス201との通信チャネルを確立したか否かを決定する。

【0049】システム読み出し機能305を呼び出したプロセスが、仮想ホスト115との通信チャネルを確立した親プロセスの子プロセス109である場合、読み出しラッパ423は、子プロセス109が、親プロセスによって確立された仮想ホスト115との通信チャネルから読み出すために、システム読み出し機能305を呼び出したか否かを決定する。この決定を行うために、読み出しラッパ423は、読み出すようにシステム読み出し機能305が呼び出されたファイル記述子を、アプリケーションプログラム-通信チャネル連想テーブル425における、仮想ホスト115に対する親プロセスによって確立された通信チャネルと関連づけられたファイル記述子と比較する。

【0050】読み出し機能305のファイル記述子が通信チャネルと関連づけられたファイル記述子と一致しない場合、読み出しラッパ423は、ファイル記述子-ファイル記述子コピー連想テーブル429をチェックして、ファイル記述子が、通信チャネルと関連づけられたファイル記述子のコピーであるか否かを決定する。ファイル記述子-ファイル記述子コピー連想テーブル429が、すべてのファイル記述子とそのコピーとの連想を含

むことを想起されたい。読み出しラッパ423は、テーブルを調べて、ファイル記述子が別のファイル記述子のコピーであるか否かを決定し、コピーであればソースファイル記述子が、親プロセスによって確立された仮想ホスト115との通信チャネルと関連づけられた記述子であるか否かを決定する。

【0051】ファイル記述子が、通信チャネル(またはそのコピー)の記述子である場合、読み出しラッパ423は、アプリケーションプログラム-子プロセス425を調べて、サーバプログラム107によってどのネットワークアドレス201に通信チャネルが確立されたかを決定する。

【0052】システム読み出し機能305を呼び出したプロセスが、仮想ホスト115との通信チャネルを確立したアプリケーションプログラムの子プロセス109でない場合、またはプロセスが、親プロセスによって確立された仮想ホスト115との通信チャネルから読み出していない場合、読み出しラッパ423は、システム読み出し機能305に対するポインタのコピー415を用いてシステム読み出し機能305を呼び出し、引き続き実行する。一方、システム読み出し機能305を呼び出したプロセスが、仮想ホスト115との通信チャネルを確立したアプリケーションプログラムの子プロセス109であり、プロセスが、親プロセスによって確立された仮想ホスト115との通信チャネルから読み出している場合、読み出しラッパ423は、続いて、子プロセス109について適当なサービス品質の保証を設定する。

【0053】サービス品質の保証を設定する際、読み出しラッパ423は、サービス品質テーブル119を読み出し、サービス品質パラメータを、通信チャネルが確立されたネットワークアドレス201と関連づけられた仮想ホスト115に対して、位置づける。読み出しラッパ423は、次に、サービス品質マネージャ127を呼び出し、システム読み出し機能305を呼び出した子プロセス109に対して、適当なサービス品質の保証を要求する。サービス品質の保証が要求されてしまうと、読み出しラッパ423は、システム読み出し機能305に対するポインタのコピー415を用いてシステム読み出し機能305を呼び出す。システム読み出し機能305は、続いて、通信チャネルからデータを読み出す。そして、適当なサービスの品質が保証されている子プロセス109は、通信チャネルを介して、クライアント111と仮想ホスト115との通信を引き続き管理する。

【0054】なお、本発明の各種実施形態において、サービス品質アプリケーションプログラム117は、システム読み出し機能305だけでなく、通信チャネルを介してデータをトランスポートする他のシステム機能もインターセプトすることが理解されるはずである。たとえば、異なる実施形態では、システム書き込み機能、システムトランスポート機能および他のかかる機能を適宜

ンターセプトする。本発明は、その範囲において、通信チャネルを介してデータをトランスポートするいずれのシステム機能もインターセプトし、システム読み出し機能305をインターセプトする説明において上述したやり方で、子プロセスについてサービス品質パラメータを設定していくことを含む。

【0055】ネームベースの仮想ホストシステムへのサービス品質保証の提供

図5は、ネームベースの仮想ホスティングシステムの仮想ホスト115にサービス品質の保証を提供する仮想ホストアプリケーションプログラム117を示す。上述のように、ネームベースのシステムでは、仮想ホスト115は、ネットワークアドレス201ではなく、ドメイン名500によって識別される。したがって、クライアント111は、通信要求113を個々のドメイン名500に送信する。単一の物理ホストコンピュータ101には、多数のかかるドメイン名500が割り当てられ、これに対する通信要求が仮想ホストサーバプログラム107によってサービスされる。

【0056】図5に示す本発明の実施形態において、仮想ホストサービス品質アプリケーションプログラム117は、単一の物理ホストコンピュータ101のコンピュータメモリ103において実行する。図2および図3の実施形態のように、サービス品質プログラム117は、サービス品質パラメータテーブル119をホストコンピュータ101のオペレーティングシステム105に挿入する。図5の実施形態において、サービス品質テーブル119は、仮想ホストサーバ107によってサービスされた仮想ホスト115の1つと関連づけられた各ドメイン名500について、サービス品質パラメータを含む。図2および図3の実施形態のように、サービス品質プログラム117は、オブジェクトコード121もオペレーティングシステム105に挿入する。このオブジェクトコード121の性質についてはさらに詳細を本明細書において後述する。図2および図3の実施形態のように、サービス品質テーブル119、オブジェクトコード121またはその両方が、代替として従来のコンピュータメモリ103に格納される。

【0057】サービス品質プログラム117は、オペレーティングシステム機能に対して、多数の内部オペレーティングシステムポインタのコピー203を作成する。プログラム117は、以下のオペレーティングシステム機能に対するポインタのコピー203を作成する。すなわち、ファイルからデータを読み出すシステム機能(たとえば、UNIX読み出し機能)とファイルを閉じるシステム機能(たとえば、UNIXクローズ機能)である。これらのシステム機能に対するポインタのコピー203は、従来のコンピュータメモリ103に格納されることが好ましい。代替として、ポインタのコピー203がオペレーティングシステム105に挿入される。上述

のように、本発明の代替の実施形態では、他のオペレーティングシステム機能に対するポインタのコピー203を適宜作成することが理解されるはずである。

【0058】上記に列挙したシステム機能に対するポインタは、オペレーティングシステム105の割り込みベクトルテーブル123に配置される。サービス品質プログラム117(または、代替としてオペレーティングシステムカーネルにリンクされたモジュール)は、これらのポインタを、挿入オブジェクトコード121に対するポインタに置き換え、目的のシステム機能が呼び出されると、挿入オブジェクトコード121が代わりに実行される。図5に示す本発明の実施形態では、システム読み出し機能305およびシステムクローズ機能507をインターセプトしている。

【0059】インターセプトされた機能205に対して呼び出しが行われると、挿入オブジェクトコード121が実行する。本明細書において上述したように、この挿入オブジェクトコード121は、ラップとして知られる。図6(c)は、図5の実施形態における挿入オブジェクトコード121の内容である。挿入オブジェクトコードは、読み出しラップ423と、クローズラップ605と、を含む。図6(a)は、割り込みベクトルテーブル123に挿入されたポインタ125、すなわち、読み出しラップ423に対するポインタ407と、クローズラップ605に対するポインタ601と、を示す。図6(b)は、ポインタのコピー203、すなわち、システム読み出し機能305に対するポインタのコピー415と、システムクローズ機能507に対するポインタのコピー603と、を示す。

【0060】図5に戻って、システム読み出し機能305を呼び出す都度、読み出しラップ423が実行する。読み出しラップ423は、システム読み出し機能305に対するポインタのコピー415を用いて、システム読み出し機能305を呼び出す。システム読み出し機能305が実行し、ファイル記述子からデータを読み出す。システム読み出し機能305が終了すると、読み出しラップ423は、実行を再開する。読み出しラップ423は、続いて、システム読み出し機能305を呼び出したプロセスについて、適当なサービスの品質がすでに保証されているか否かを決定する。この決定をなすために、読み出しラップ423は、従来のコンピュータメモリ103に格納されているか、またはオペレーティングシステム105に挿入されている場合もある複数の読み出しフラグ501を調べる。読み出しフラグ501は、プロセスの識別子(好ましくはPID)、通信チャネルの識別子(好ましくはファイル記述子)、そしてチャネルを介して通信をサービスする識別されたプロセスに対して、サービスの品質が保証されているか否かの表示(フラグ)をそれぞれ有する。読み出しラップ423は、読み出しフラグ501を調べ、読み出し機能423を呼び

出したプロセスと、該プロセスがデータを読み出そうとするファイル記述子との組合せについて、適当なサービスの品質がすでに設定されているか否かを決定する。サービス品質がすでに設定されていれば、読み出しラッパ423は単に終了する。一方、サービス品質が設定されていないければ、読み出しラッパ423は、プロセスが仮想ホスト115をサービス中であるか否かを決定する。

【0061】このような決定をするため、読み出しラッパ423は、システム読み出し機能305により戻された読み出しバッファ503を構文解析する。読み出しバッファ503は、システム読み出し機能305がデータを
10 読み出したファイル(または通信チャネル等、等価のファイル)の名称505を含む。読み出しラッパ423は、この名称505を分離し、これを仮想ホスト115のドメイン名500と比較する。名称505が仮想ホスト115のドメイン名500でない場合、読み出しラッパ423は終了する。システム読み出し機能305は、クライアント111と仮想ホスト115との通信チャネルを介して、データを読み出すために呼び出されておらず、読み出しラッパ423が、読み出し機能305を呼
20 び出したプロセスについてサービスの品質を設定する必要はない。しかしながら、読み出しバッファ503からの名称505が仮想ホスト115のドメイン名500である場合、読み出しラッパ423は、読み出し機能305を呼び出したプロセスについてサービス品質の保証を設定しなければならない。

【0062】サービス品質の保証を設定するため、読み出しラッパ423は、サービス品質テーブル119を読み出し、サービス品質パラメータを、読み出しバッファ503からの名称(ネーム)505と関連づけられた仮
30 想ホスト115に対して位置づける。読み出しラッパ423は、次にサービス品質マネージャ127を呼び出し、システム読み出し機能305を呼び出したプロセス109に対して、適切なサービス品質の保証を要求する。そして読み出しラッパ423は終了する。システム読み出し機能305を呼び出し、かつ適当なサービスの品質が保証されているプロセス109は、クライアント111と仮想ホスト115との通信チャネルを介する通信を引き続き管理する。なお、上述のように、本発明の各種実施形態は、同一または同等のタスクを実行する各種のシステムコールをインターセプトすることが理解されるはずである。

【0063】プロセスがシステムクローズ機能507を呼び出す都度、クローズラッパ605が実行する。クローズラッパ605は、システムクローズ機能507に対するポインタのコピー603を用いて、システムクローズ機能507を呼び出す。システムクローズ機能507は、実行してファイルを閉じる。システムクローズ機能507が終了すると、クローズラッパ605は、実行を再開する。クローズラッパ605は、クローズ機能50
50

7を呼び出したプロセスと、該プロセスが閉じようとするファイルのファイル記述子との組合せに関するフラグについて、複数の読み出しフラグ501をチェックする。この組合せについて読み出しフラグ501がない場合、クローズラッパ605は、単に終了する。この組合せは、仮想ホスト115通信に関するものではないため、クローズラッパ605は、読み出しフラグ501を調整する必要がない。一方、読み出しフラグ501が組合せに存在する場合、クローズラッパ605は、組合せについてサービス品質が設定されていないことを示すように変更する。これは、クローズ機能507を呼び出したプロセスが後で同一のファイル記述子を用いて、クライアント111と、異なるサービス品質の保証を必要とする異なる仮想ホスト115との通信を管理するために有用である。したがって、読み出しフラグ501がサービス品質が設定されていないことを示すことは有用である。

【0064】スタンドアロン型サーバーアプリケーションプログラムによる仮想ホストシステムに対するサービス品質保証の提供

図7は、本発明が、サービスする仮想ホスト115について、適切なサービス品質の保証を設定するスタンドアロン型仮想ホストシステム700を設けた実施形態を示す。図7の実施形態において、本発明は、スタンドアロン型ホストコンピュータ101のコンピュータメモリ103において実行するサーバアプリケーションプログラム107の形式である。サーバプログラム107は、サービス品質テーブル119をコンピュータメモリ103に格納する。テーブル119は、本システムによってサービスされる仮想ホスト115すべてについてサービス品質パラメータを含む。仮想ホスト115との通信の際のクライアント111の要求113は、すべてサーバプログラム107によって受信される。受け入れ後のフォーク方法を使用する際、サーバプログラム107は、まず仮想ホスト115と通信するためのクライアント111要求の113を受信して、仮想ホスト115とクライアント111との通信を管理する子プロセス109を作成する。次に、サーバプログラム107は、仮想ホスト115と関連づけられたサービス品質パラメータをサービス品質テーブル119から入手する。そして、サーバアプリケーションプログラム107は、オペレーティングシステムサービス品質マネージャ127を呼び出し、子プロセス109に相応しいサービス品質の保証を要求する。子プロセス109は、続いてクライアント111と仮想ホスト115との通信を管理する。

【0065】受け入れ前のフォーク方法を使用する際、サーバプログラム107は、まずクライアント111によって仮想ホスト115に対してなされた通信要求113を管理する子プロセス109を複数作成する。サーバプログラム107が、仮想ホスト115の選択された1

つに対して、クライアント111によりなされた通信要求113を受信すると、サーバプログラム107は、仮想ホスト115と関連づけられたサービス品質パラメータをサービス品質テーブル119から入手する。サーバプログラム107は、次に、オペレーティングシステムサービス品質マネージャ127を呼び出し、子プロセス109に相応しいサービス品質の保証を要求する。子プロセス109は、続いてクライアント111と仮想ホスト115との通信を管理する。

【0066】本発明は、複数の仮想ホストに対して、適切なサービス品質を保証することに限定されないことが理解されるはずである。本発明を用いて、いずれの性質を有する複数の仮想プロセスに対して適切なサービス品質の保証を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態にしたがって仮想ホストについてサービス品質の保証を設定するシステムのハイレベル概観を示すブロック図である。

【図2】受け入れ前のフォーク方法を使用する仮想ホスティングシステムの仮想ホストについて、サービス品質の保証を設定するシステムを示すブロック図である。

【図3】受け入れ後のフォーク方法を使用する仮想ホス

ティングシステムの仮想ホストについて、サービス品質の保証を設定するシステムを示すブロック図である。

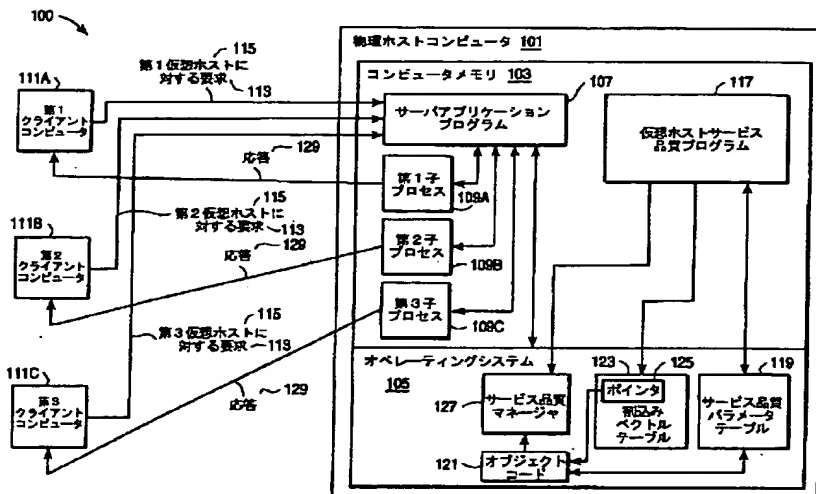
【図4】図3に示す選択された特徴をさらに詳細に示すブロック図である。図4Aは、オペレーティングシステムに挿入されるポインタを示す。図4Bは、コンピュータメモリに保存されるオペレーティングシステムコールに対するポインタのコピーを示す。図4Cは、オペレーティングシステムに挿入されるオブジェクトコードの内容を示す。図4Dは、連想テーブルの内容を示す。

【図5】本発明の一実施形態にかかるネームベースの仮想ホスティングシステムの仮想ホストについて、サービス品質の保証を設定するシステムを示すブロック図である。

【図6】図5に示す選択された特徴をさらに詳細に示すブロック図である。図6Aは、オペレーティングシステムに挿入されるポインタを示す。図6Bは、コンピュータメモリに保存されるオペレーティングシステムコールに対するポインタのコピーを示す。図6Cは、オペレーティングシステムに挿入されるオブジェクトコードの内容を示す。

【図7】本発明がスタンドアロン型仮想ホストシステムを備える一実施形態を示すブロック図である。

【図1】



【図6】

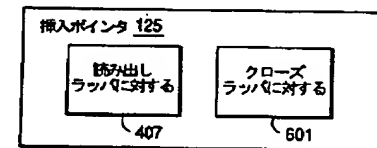


FIG. 6A

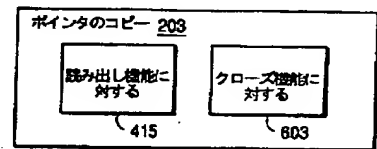


FIG. 6B

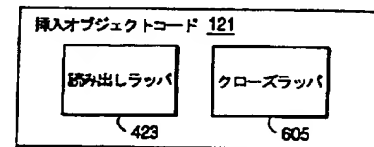


FIG. 6C

【 図4 】

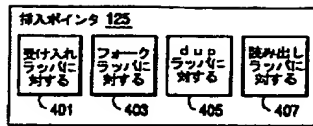


FIG. 4A

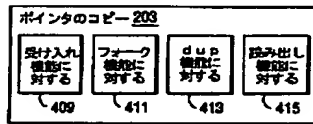


FIG. 4B

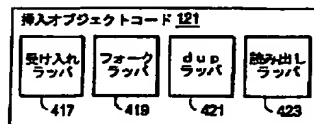


FIG. 4C

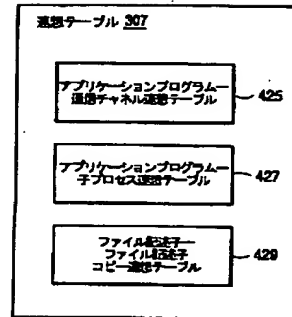
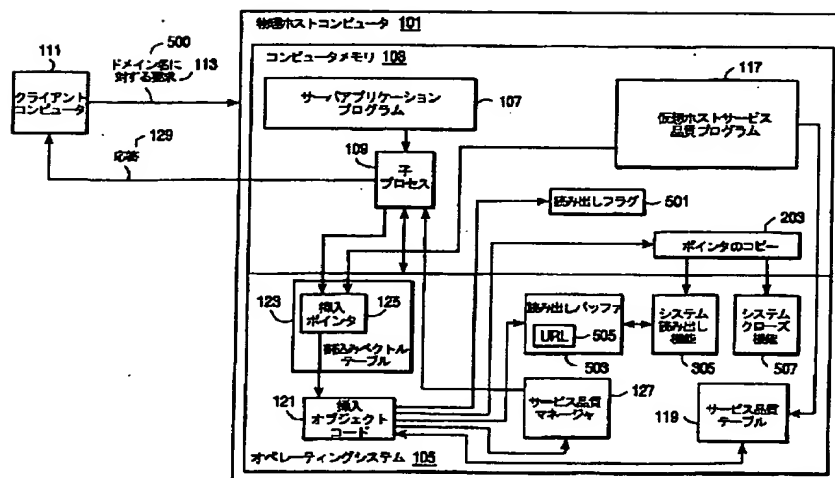
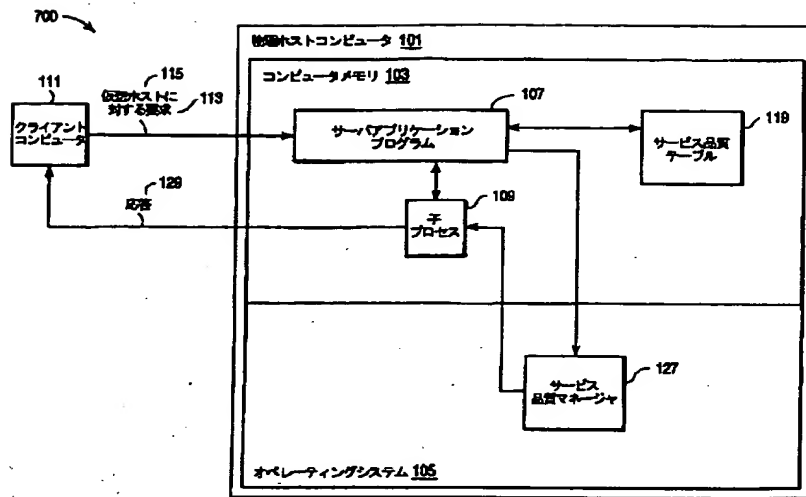


FIG. 4D

【 図5 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 シュン・ウィルソン・ホアン
アメリカ合衆国カリフォルニア州 94043,
マウンテン・ビュー, モンテシト・アベニ
ュー 1950, ナンバー20

(72)発明者 スリニバサン・ケシャブ
アメリカ合衆国カリフォルニア州 94303,
マウンテン・ビュー, スター・アベニュー
834

(72)発明者 ロセン・シャルマ
アメリカ合衆国カリフォルニア州 94043,
マウンテン・ビュー, ノース・ショーライ
ン・ブールバード 750, ナンバー112